

01 P 11775



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 198 32 826 C 2

⑤ Int. Cl. 7:  
F 02 M 51/00  
F 02 M 47/02  
F 02 M 61/16

⑳ Aktenzeichen: 198 32 826.5-13  
㉔ Anmeldetag: 21. 7. 1998  
㉕ Offenlegungstag: 27. 1. 2000  
㉖ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 8. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

㉘ Vertreter:

Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 68165  
Mannheim

㉙ Erfinder:

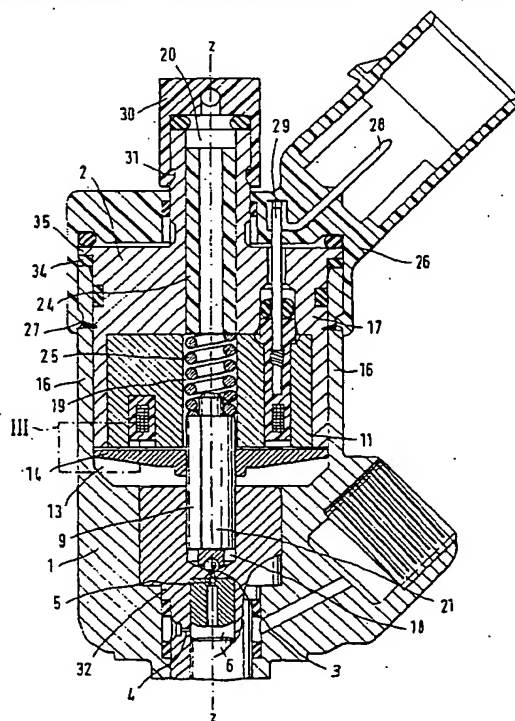
Wagner, Werner, 70839 Gerlingen, DE;  
Weißenberger, Günther, 96191 Viereth-Trunstadt,  
DE; Lux, Udo, 96148 Baunach, DE; Mahr, Heinz,  
96247 Michelau, DE

㉚ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	196 50 865 A1
DE	195 46 361 A1
DE	195 44 987 A1
US	52 44 180 A
EP	07 53 658 A1

㉛ Montageverfahren für Kraftstoff-Einspritzventil und Vorsteuerventil sowie Kraftstoff-Einspritzventil

㉜ Verfahren zum Zusammenbauen eines Vorsteuerventils eines Kraftstoff-Einspritzventils, wobei das Vorsteuerventil zwei Gehäuseteile (1, 2) umfaßt, wobei ein erstes der Gehäuseteile (1) eine Wanne mit zu einer Achse (z-z) konzentrischen Wänden (16) aufweist, und das zweite Gehäuseteil (2) bis zu einer Sollposition in die Wanne einführbar ist, wobei der Hub des Ventilschließglieds (9) zwischen der geschlossenen und der offenen Stellung durch die Sollposition festgelegt ist, mit den Schritten:  
(a) Einführen des zweiten Gehäuseteils (2) in die Wanne bis in die Nähe der Sollposition;  
(b) Messen des gewünschten Maßes hinsichtlich der Istposition;  
(c) Justieren zur Sollposition durch Verfahren des zweiten Gehäuseteils entlang der (z-z) Achse über einen elastischen Ring, der zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil angeordnet wird und eine entsprechende Gegenkraft beim Zusammenschieben der Gehäuseteile aufbaut;  
(d) Fixieren des zweiten Gehäuseteils (2) in der Sollposition.



DE 198 32 826 C 2

DE 198 32 826 C 2

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Einstellen eines Kraftstoff-Einspritzventils und von einem Vorsteuerventil für ein Kraftstoffeinspritzventil gemäß Oberbegriff von Anspruch 2.

Kraftstoff-Einspritzventile haben herkömmlicherweise einen Steuerraum, der ständig über eine Drossel mit einer Kraftstoff-Hochdruckquelle verbunden ist. Wenn der im Steuerraum herrschende Steuerdruck hoch ist, wird ein Ventiltglied des Kraftstoff-Einspritzventils in Schließstellung gehalten. Der Steuerraum ist über eine zweite Drossel entlastbar, die von einem Vorsteuerventil gesteuert wird. Sobald das Vorsteuerventil die zweite Drossel öffnet, wird der Steuerraum entlastet, und das Ventiltglied geht in Öffnungsstellung über, so daß die Einspritzung erfolgen kann. Wenn das Vorsteuerventil die zweite Drossel wieder schließt, wird aufgrund der Drucksteigerung im Steuerraum das Ventiltglied wieder in Schließstellung gebracht. Schnelligkeit, Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Öffnungs- und Schließbewegung des Vorsteuerventils sind für die Qualität der Kraftstoffeinspritzung von entscheidender Bedeutung.

Vorsteuerventile, die diese Eigenschaften in befriedigendem Maße aufweisen oder einzustellen gestatten, haben einen komplizierten Aufbau aus einer Vielzahl von Teilen, so daß sie nur mit großem Zeitaufwand zusammenzubauen und zu justieren sind.

Aus der DE 196 50 865 A1 ist ein Magnetventil bekannt, daß zum Einstellen des Ventils eine herkömmliche Einstellscheibe aus einem festen Werkstoff verwendet, die zur Testen und Einstellen des Magnetventils in die Kammer eingebracht wird. Das Testen wird iterativ durchgeführt, d. h. die Einstellscheiben werden solange ausgetauscht, bis diejenige Einstellscheibe gefunden ist, die eine optimale Leistung des Magnetventils gewährleistet. Nach Ermittlung der optimalen Einstellscheibe wird das Magnetventil mittels Überwurfmutter zusammengebaut. Neben dem langwierigen Einstellverfahren ist weiterhin von Nachteil, daß sich die Überwurfmutter mit der Zeit setzt und sich so das Schaltverhalten ändern kann.

Aus der DE 19 54 631 A1 ist eine elektromagnetisches Kraftstoff-Einspritzventil bekannt, das zum Einstellen des Ventils den Ventilsitz innerhalb des Düsenhalters vertikal verschiebt bis der optimale Sitz gefunden ist, um dann den Ventilsitz am Düsenhalter zu fixieren. Zum Einstellen wird der Ventilsitz in den Düsenhalter eingebracht, eine Voreinstellung ist jedoch nicht möglich, weil eine etwaige Sollposition nicht bestimmt werden kann. Der Ventilsitz kann in beide vertikale Richtungen geschoben werden ohne einen Anschlag vorzufinden. In der Praxis hat sich diese Art der Einstellung als zeitaufwendig erwiesen, zumal die Sollposition des Ventilsitzes bis zu seiner Fixierung mechanisch gehalten werden muß.

Aus der US 5,244,180 A ist ein Direkteinspritzventil bekannt dessen Ventilsitz in Sollposition mittels eines festen Abstandsring und einer Umbördelung am oberen Gehäuserand eingestellt wird. Zur Einstellung muß daher ein Abstandsring ausgewählt werden, der so bemessen ist, daß die Sollposition erreicht werden kann. Wurde die Sollposition jedoch nicht erreicht, muß der gesamte Ventilbereich aus dem äußeren Gehäuse genommen werden und der Abstandsring gegen einen neuen Abstandsring ausgetauscht werden. Ferner kann sich die Umbördelung als nachteilig erweisen, da sich diese Verbindung mit der Zeit setzen und so Spiel zwischen Gehäuse und Ventilbereich entstehen kann.

Das in Fig. 4 gezeigte, bekannte Vorsteuerventil weist

zwei Gehäuseteile 1 und 2 auf (siehe auch Fig. 1 der DE 196 50 865 A1), von denen das zweite 2 in eine wannenförmige Aussparung des ersten 1 eingesteckt ist. Eine Überwurfmutter 33 hält die beiden Gehäuseteile in Richtung einer Längsachse z-z des Vorsteuerventils gegeneinander gepreßt. Am Boden der Aussparung befindet sich eine Gewindebohrung, an deren Boden der Ventilsitz 3 des Vorsteuerventils angeordnet ist. Er ist über zwei Drosseln 4 und 5 und die dazwischenliegende Steuerkammer 6 des Einspritzventils mit einem Einlaßstutzen 7 für Kraftstoff von einer Hochdruckpumpe verbunden.

Ein Ventilschließglied 9 ist durch eine Ankerscheibe 14 zwischen einer geschlossenen Position, in der das Ventilschließglied 9 am Sitz 3 anliegt, und einer offenen Position, in der das Ventilschließglied 9 an der Anschlagscheibe 8 anliegt, verschiebbar geführt, wobei der Hub zwischen diesen zwei Positionen durch die Dicke einer Distanzscheibe 15 bestimmt ist, die zwischen dem Boden der Gewindebohrung und der Anschlag 8 eingeklemmt ist.

Ein Magnetkern 11 ist in das zweite Gehäuse 3 eingelassen, er enthält eine Spule 12 zum Erzeugen eines Magnetfeldes. In der von den zwei Gehäuseteilen 1, 2 gemeinsam begrenzten Kammer 13 ist eine mit dem Ventilschließglied 9 fest verbundene Ankerplatte 14 dem Magnetkern 11 zugewandt angeordnet. Zwischen der Ankerplatte und dem Magnetkern soll sowohl in offenem wie auch im geschlossenen Zustand des Vorsteuerventils ein Luftspalt bestehen. Die Breite dieses Spaltes ist bestimmt durch die Dicke einer zweiten Distanzscheibe 15, die zwischen den Wänden des zweiten Gehäuseteils und dem Boden der Aussparung des ersten Gehäuseteils angeordnet ist. Die Distanzscheibe 15 trägt den Anpreßdruck der Überwurfmutter 33 und darf deshalb nicht elastisch oder nachgiebig sein.

Es ist schwierig, alle Teile des bekannten Vorsteuerventils in Serie so zu fertigen, daß die fertigen Vorsteuerventile reproduzierbar ein gewünschtes Schaltverhalten aufweisen. Ein Vorsteuerventil, das das gewünschte Schaltverhalten nicht aufweist, nachzujustieren, ist sehr aufwendig, da hierfür das Ventil wieder zerlegt werden muß und gegebenenfalls die Distanzscheiben 10, 15 ausgetauscht werden müssen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Einstellen des Ventilsitzes und ein Vorsteuerventil bereitzustellen, das sowohl ein schnelles, zuverlässiges Testen und Einstellen des Ventilsitzes mit gleichbleibendem dauerhaftem Schaltverhalten erlaubt als auch einen einfachen konstruktiven Aufbau bietet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und einem Vorsteuerventil gemäß Anspruch 2 gelöst.

#### Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Vorsteuerventil mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß die Zahl der benötigten Einzelteile geringer ist und dadurch der Zusammenbau vereinfacht ist, und daß die Möglichkeit besteht, das Vorsteuerventil zu testen und gegebenenfalls zu justieren, bevor der endgültige Zusammenbau erfolgt.

Dadurch, daß die Fixierung der zwei Gehäuseteile aneinander an deren zu der Achse parallelen Wänden erfolgt, sind die Distanzscheiben verzichtbar, deren Funktion lediglich ist, einer in Richtung der Achse wirkenden, die Gehäuseteile zusammenhaltenden Kraft Widerstand zu leisten.

Zweckmäßigerweise kann ein Zwischenring zwischen einem Bund des zweiten Gehäuseteils und dem Rand der Wanne gehalten sein. Der Zwischenring ist wenigstens in geringem Maße in Richtung der Achse komprimierbar und

bildet beim ineinanderstecken der Gehäuseteile einen Anschlag, in dessen Nähe die Sollposition liegt.

Die Fixierung der Gehäuseteile aneinander kann durch Verfahren erfolgen, die ein erneutes Trennen der Gehäuseteile voneinander nicht zulassen, z. B. durch Verstemmen, Laserschweißen, Induktionsschweißen etc.

Eine Vereinfachung der Konstruktion ergibt sich insbesondere, wenn der Ventilsitz am Boden einer Sackbohrung angeordnet ist, deren Innenwände das Schließelement bei seiner Verschiebung im wesentlichen spielfrei führen. In diesem Fall ist es zweckmäßig, wenn das Schließelement an seiner Manteloberfläche wenigstens eine sich axial erstreckende ebene Fläche oder Rille aufweist, die einen Kanal zum Leiten von Kraftstoff vom Ventilsitz in Richtung eines Auslasses des Vorsteuerventils bildet.

Eine Spiralfeder zum Beaufschlagen des Schließelements in Schließrichtung ist vorteilhafterweise in einer Bohrung des zweiten Gehäuseteils zwischen dem Schließelement und einem Widerlager axial eingespannt, wobei das Widerlager vorzugsweise durch eine in die Bohrung formschlüssig eingeführte und an den Innenwänden der Bohrung axial fixierte Hülse gebildet ist.

Die Fixierung der Hülse kann ebenfalls durch Verstemmen, Laserschweißen, Induktionsschweißen etc. erfolgen, wobei es zweckmäßig ist, wenn zu diesem Zweck die Bohrung durch einen Rohrstutzen verlängert ist und die axiale Fixierung der Hülse in Höhe des Rohrstutzens erfolgt.

Um den Luftspalt zwischen einem in das zweite Gehäuseteil eingelassenen Magnetkern und einem mit dem Schließelement fest verbundenen Ankerplatte exakt festzulegen, ist es besonders vorteilhaft, daß ein Teil der Ankerplatte nicht dem Magnetkern, sondern einem Abschnitt des zweiten Gehäuseteils gegenüberliegt, und daß dieser Abschnitt und die Ankerplatte geformt sind, um einen Luftspalt zwischen Magnetkern und Ankerplatte offenzuhalten, wenn der Abschnitt mit der Ankerplatte in Berührung kommt. Zu diesem Zweck kann der Abschnitt über die der Ankerplatte zugewandte Oberfläche des Magnetkerns vorspringen, oder umgekehrt kann die Ankerplatte einem dem Abschnitt gegenüberliegenden vorspringenden Bereich aufweisen. Vorzugsweise umgibt der Abschnitt den Magnetkern ringförmig.

### Zeichnung

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beigelegte Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Vorsteuerventil im axialen Schnitt;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Ventilschließglieds des Vorsteuerventils aus Fig. 1;

Fig. 3 vergrößert einen Ausschnitt aus Fig. 1; und

Fig. 4 ein bekanntes Vorsteuerventil im axialen Schnitt.

### Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt das Oberteil eines Kraftstoff-Einspritzventils mit einem erfindungsgemäßen Vorsteuerventil im Querschnitt. Elemente des Vorsteuerventils, die denen des oben beschriebenen bekannten Vorsteuerventils entsprechen, sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Das Gehäuse des Vorsteuerventils umfaßt ein unteres erstes Gehäuseteil 1, das mit dem Einspritzventil einstückig verbunden ist. Das erste Gehäuseteil bildet in seinem oberen Bereich eine zylindrische Wanne mit zu einer Längsachse z-z des Ventils parallelen Wänden 16, in den ein Einsteckabschnitt 17 des zweiten Gehäuseteils formschlüssig einge-

steckt ist, so daß die zwei Gehäuseteile gemeinsam eine Kammer 13 begrenzen. Die Kammer ist über eine erste Drossel 4, eine Steuerkammer 6 des Einspritzventils und eine zweite Drossel 5 mit einem Kraftstoff-Einlaßstutzen 7 verbunden, wobei die zweite Drossel 5 am Boden einer Sackbohrung 18 mündet, die sich vom Boden der Kammer 13 aus nach unten erstreckt. Eine durchgehende Bohrung 19 verläuft mit der Sackbohrung 18 fluchtend durch einen in das zweite Gehäuseteil 2 eingelassenen Magnetkern 11, und mündet in einen Rohrstutzen 20 an der Oberseite des zweiten Gehäuseteils 2.

Ein Ventilschließglied 9 ist in der Sackbohrung 18 im wesentlichen spielfrei zwischen einer offenen Position und einer geschlossenen Position, in der es am Ventilsitz 3 anliegt, geführt. Das Ventilschließglied 9 ist aus einer Nadellagerrolle durch Abschleifen oder Fräsen eines Kanals 21 in Form einer ebenen Fläche oder einer Rille hergestellt. Am Ventilschließglied 9 ist eine Ankerplatte 14 befestigt, die sich im wesentlichen über den gesamten Querschnitt der Kammer 13 erstreckt.

Fig. 2 zeigt die Anordnung aus Ventilschließglied 9 und Ankerplatte 14 perspektivisch. Die Ankerplatte weist an ihrer dem zweiten Gehäuseteil zugewandten Oberfläche senkrecht zur Achse z-z zwei ebene Bereiche 22 und 23 auf, wobei der äußere Bereich 22 über den inneren Bereich 23 um ca.  $d = 50 \mu\text{m}$  in Richtung des zweiten Gehäuseteils übersteht. Dies ist am deutlichsten in Fig. 3 zu sehen, die den in Fig. 1 mit III bezeichneten Ausschnitt vergrößert zeigt. Der Radius des inneren Bereichs 23 entspricht dem des Magnetkerns 11, der in eine Aussparung des zweiten Gehäuseteils so eingelassen ist, daß seine der Kammer 13 zugewandte Außenfläche mit dem ihn radial umgebenden Abschnitt 36 des zweiten Gehäuseteils bündig abschließt. Der Überstand  $d$  definiert so die Breite des Luftspalts zwischen Ankerplatte und Magnetkern im geöffneten Zustand des Vorsteuerventils.

In der Bohrung 19 ist zwischen dem Ventilschließglied 9 und einer Hülse 24 eine Spiralfeder 25 unter Druck eingespannt.

Kontaktstifte für die Stromversorgung einer Spule des Magnetkerns 11 erstrecken sich durch das zweite Gehäuseteil und stehen an dessen Oberseite in der Nähe des Rohrstutzens 20 über. Eine Kappe 26 mit einem Durchgangsloch für den Rohrstutzen 20 ist über die Oberseite des zweiten Gehäuseteils 2 gestülpt und in einer umlaufenden Nut 27 der Wand 16 des ersten Gehäuseteils verrastet. Ein in die Kappe 26 integriertes Steckverbinder-element 28 steht in leitendem Kontakt mit den Kontaktstiften 29.

Eine zweite Kappe 30 zum Verbinden mit einer Kraftstoff-Rücklaufleitung kann auf das Ende des Rohrstutzens 20 aufgesteckt und in einer umlaufenden Nut 31 verankert sein.

Im Ruhezustand des Vorsteuerventils drückt die Spiralfeder 25 das Ventilschließglied 9 gegen den Ventilsitz 3, so daß das Vorsteuerventil geschlossen ist. Wird die Spule des Magnetkerns elektrisch erregt, so übt sie eine magnetische Anziehungskraft auf die Ankerplatte 14 aus, die dazu führt, daß sich das Schließglied 9 vom Sitz 3 abhebt. Nach einem Weg (siehe Fig. 3) von ca.  $50 \mu\text{m}$  stößt der vorspringende äußere Bereich 22 der Ankerplatte 14 gegen den gegenüberliegenden Abschnitt 36 des zweiten Gehäuseteils und definiert so die geöffnete Position des Vorsteuerventils. Der in diesem Zustand bestehende Luftspalt zwischen dem inneren Bereich 23 und dem Magnetkern 11 ist wichtig, um zu verhindern, daß nach Abschalten des Erregungsstromes die Ankerplatte 14 aufgrund von Restmagnetismus an dem Magnetkern haften bleibt und so zu einer längeren Öffnungsdauer des Ventils als gewünscht führt. Das zweite Gehäuse-

teil besteht deshalb aus nichtmagnetischem Material.

Im geöffneten Zustand des Ventils fließt Kraftstoff aus der Steuerkammer 6 durch die zweite Drossel 5 zunächst in den unteren Bereich der Sackbohrung 18. Da das Ventilschließglied 9 in der Sackbohrung 18 praktisch spielfrei geführt ist, ist der Kanal 21 erforderlich, damit der über die Drossel 5 zuströmende Kraftstoff über die Kammer 13 und die Bohrung 19 abfließen kann.

Beim Zusammenbau des Ventils ist es von großer Bedeutung, daß das zweite Gehäuseeteil exakt bis zu einer Sollposition, die einem gewünschten Hub des Ventilschließgliedes 9 entspricht, in die von den Wänden 16 gebildete Wanne eingeführt wird. Zu diesem Zweck ist es beispielsweise möglich, das zweite Gehäuseeteil 2 bis zu einer Tiefe in die Wanne einzustecken, die in etwa der Sollposition entspricht, in diesem Zustand das Schaltverhalten des Ventils zu messen und gegebenenfalls die Einstecktiefe anzupassen, bis das Ventil das gewünschte Schaltverhalten zeigt und somit die Sollposition erreicht ist. Nachdem die Sollposition eingestellt ist, werden die beiden Gehäuseteile an ihren sich parallel zur Einsteckachse z-z erstreckenden, einander berührenden Wänden aneinander fixiert, z. B. durch Verstemmen, Laserschweißen, Induktionsschweißen oder andere geeignete Techniken. Diese Techniken, die eine untrennbare Verbindung der Gehäuseteile herstellen, können hier zum Einsatz kommen, da, sofern die Einstellung der Sollposition korrekt erfolgt ist, ein erneutes Zerlegen des Vorsteuerventils zwecks Nachjustage nicht notwendig ist. Diese Fixierung erfolgt zweckmäßigerweise in der umlaufenden Nut 27, zum einen, weil diese Nut der dünnste und damit am leichtesten zu bearbeitende Bereich der Wände 16 ist, zum anderen, weil eine in der Nut vorgenommene Fixierungsbearbeitung kaum sichtbare äußere Spuren am Gehäuse des Vorsteuerventils hinterläßt.

Beim Zusammenbau kann ein elastischer Zwischenring 34 nützlich sein, der zwischen der Oberkante der Wände 16 und einem Bund 35 des zweiten Gehäuseteils angeordnet ist. Die Dicke des Rings ist so bemessen, daß beim Einstecken des zweiten Gehäuseteils kurz vor Erreichen der vermuteten Sollposition die Oberkante der Wände 16, Ring 34 und Bund 35 in Kontakt kommen. Dann läßt sich durch Gegeneinanderdrücken von erstem und zweitem Gehäuseteil die Einstecktiefe durch Einstellen einer auf den Ring wirkenden Kompressionskraft bequem einstellen und so beim Justieren des Vorsteuerventils die Sollposition finden.

Ein weiterer Schritt beim Zusammenbau des erfindungsgemäßen Vorsteuerventils ist das Fixieren der Hülse 24 im Inneren des Rohrstutzens 20. Vor dem Fixieren kann durch Verschieben der Hülse 24 entlang der Achse die Kraft eingestellt werden, mit der die Spiralfeder 25 das Ventilschließglied 9 gegen seinen Sitz 3 drückt, um auf diese Weise das Schaltverhalten des Ventils zu optimieren. Nach dem Einstellen der Position der Hülse 24 kann diese am Rohrstutzen in derselben Weise fixiert werden, wie die zwei Gehäuseteile 1 und 2 aneinander.

Man erhält auf diese Weise ein Vorsteuerventil mit einem vereinfachten Aufbau, der mit geringerem Aufwand als bisherige derartige Vorsteuerventile zusammengebaut werden kann und dennoch eine gute Justierbarkeit aufweist.

Zahlreiche Abwandlungen und Weiterentwicklungen des Erfindungsgegenstands sind möglich. So kann z. B. das erste Gehäuseeteil 1 einen Einsatz 32 aufweisen, der die Sackbohrung 18 mit dem Ventilsitz 3 und die Drossel 5 aufnimmt und aus einem Material mit hoher mechanischer Belastbarkeit gefertigt ist. Für den Rest des Gehäuseteils 1 kann ein preiswertes und/oder leicht zu bearbeitendes Material verwendet werden. Der Einsatz 32 kann mit dem Rest des ersten Gehäuseteils am Boden der Wanne durch Versicken

oder Laserschweißen verbunden sein.

Des weiteren kann in diesen Einsatz die Steuerkammer 6 mit der Drossel 5 als separates Teil eingefügt sein, was eine verbesserte Präzision beim Bohren der Drossel ermöglicht.

Der vorspringende Bereich der Ankerplatte 14 muß sich nicht über deren gesamte, dem Abschnitt des zweiten Gehäuseteils gegenüberliegende Fläche erstrecken, es genügt, wenn die Ankerplatte vereinzelte Vorsprünge aufweist, deren Zahl und Größe ausreichen, um den gewünschten Luftspalt zwischen der Ankerplatte und Magnetkern offenzuhalten. Die Ankerplatte kann stellenweise durchbrochen sein, um den Durchtritt von Kraftstoff in Richtung des Rohrstutzens 20 zu erleichtern.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenbauen eines Vorsteuerventils eines Kraftstoff-Einspritzventils, wobei das Vorsteuerventil zwei Gehäuseteile (1, 2) umfaßt, wobei ein erstes der Gehäuseteile (1) eine Wanne mit zu einer Achse (z-z) konzentrischen Wänden (16) aufweist, und das zweite Gehäuseteil (2) bis zu einer Sollposition in die Wanne einführbar ist, wobei der Hub des Ventilschließglieds (9) zwischen der geschlossenen und der offenen Stellung durch die Sollposition festgelegt ist, mit den Schritten:

- (a) Einführen des zweiten Gehäuseteils (2) in die Wanne bis in die Nähe der Sollposition;
- (b) Messen des gewünschten Maßes hinsichtlich der Istposition;
- (c) Justieren zur Sollposition durch Verfahren des zweiten Gehäuseteils entlang der (z-z) Achse über einen elastischen Ring, der zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil angeordnet wird und eine entsprechende Gegenkraft beim Zusammenschieben der Gehäuseteile aufbaut;
- (d) Fixieren des zweiten Gehäuseteils (2) in der Sollposition.

2. Vorsteuerventil eines Kraftstoff-Einspritzventils, mit:

einem ersten Gehäuseteil (1), das eine Wanne mit zu einer Achse (z-z) parallelen Wänden (16) bildet; einem zweiten Gehäuseteil (2) mit einem Einsteckabschnitt (17), in dem ein Ventilschließglied (9) zwischen einer geschlossenen Stellung, in der es an einem Vorsteuerventilsitz (3) anliegt, und einer offenen Stellung entlang der Achse (z-z) in der Kammer (13) verschiebbar ist, wobei der Hub des Ventilschließglieds (9) zwischen der geschlossenen und der offenen Stellung durch eine Sollposition festgelegt ist; dadurch gekennzeichnet, daß die Sollposition durch ein zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil angeordnetes elastisches Einstellmittel einstellbar ist, und das erste und zweite Gehäuseteil in dieser Sollposition an den Wänden (16) fixiert wird.

3. Vorsteuerventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Einstellmittel ein Zwischenring (34) ist, der zwischen einem Bund (35) des zweiten Gehäuseteils und dem Rand der Wanne gehalten wird.

4. Vorsteuerventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsteuerventilsitz (3) am Boden einer Sackbohrung (18) gebildet ist, deren Innenwände das Ventilschließglied (9) bei seiner Verschiebung im wesentlichen spielfrei führen.

5. Vorsteuerventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilschließglied (9) einen zylinderförmigen Körper umfaßt, an dessen Manteloberfläche

*Servomotor*

*Bohrung in  
Fug. gel.*

*Δ durch  
in Sollpos.*

*Δ durch  
Silber  
auf 32  
(mit  
abgel.)*

*kein  
Ring  
Abdicht-  
element*

*Platz an  
+ Lsg.*

*Δ Abdicht  
mit Abdicht  
fixiert.*

sich wenigstens ein Kanal (21) zum Ableiten von Kraftstoff vom Vorsteuerventilsitz (3) in Richtung der Achse (z-z) erstreckt.

6. Vorsteuerventil nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schraubenfeder (25) in einer Bohrung (18) des zweiten Gehäuseteils (2) zwischen dem Ventilschließglied (9) und einem Widerlager axial eingespannt ist, um das Ventilschließglied (9) in Schließrichtung zu beaufschlagen.

7. Vorsteuerventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager eine Hülse (21) ist, die in die Bohrung (19) formschlüssig eingeführt und an den Innenwänden der Bohrung axial fixiert ist.

8. Vorsteuerventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (19) durch einen Rohrstutzen (20) an einem vom Einsteckabschnitt (17) abgewandten Bereich des zweiten Gehäuseteils (2) verlängert ist, wobei die axiale Fixierung der Hülse (24) in Höhe des Rohrstutzens (20) erfolgt ist.

9. Vorsteuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ankerplatte (14), die sich quer zu der Achse (z-z) erstreckt und mit dem Ventilschließglied (9) fest verbunden ist, und durch einen der Ankerplatte (14) zugewandten Magnetkern (11) zum Ausüben einer Kraft zum Verschieben des Ventilschließglieds (9) auf die Ankerplatte (14), der in das andere Gehäuseteil (2) eingelassen ist, wobei ein erster Bereich (23) der Ankerplatte dem Magnetkern (11) und ein zweiter Bereich (22) der Ankerplatte einem Abschnitt (36) des anderen Gehäuseteils (2) gegenüberliegt, und wobei der Abschnitt (36) und die Ankerplatte (14) geformt sind, um einen Luftspalt (d) zwischen Magnetkern (11) und Ankerplatte (14) offenzuhalten, wenn der Abschnitt (36) mit dem zweiten Bereich (22) der Ankerplatte in Berührung kommt.

10. Vorsteuerventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt über die der Ankerplatte (14) zugewandte Oberfläche des Magnetkerns (11) vorspringt.

11. Vorsteuerventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bereich (22) der Ankerplatte (14) über den ersten Bereich (23) in Richtung auf den Magnetkern (11) vorsteht.

12. Vorsteuerventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt (36) und die der Ankerplatte (14) zugewandte Oberfläche des Magnetkerns (11) in einer Ebene liegen.

13. Vorsteuerventil nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschnitt (36) den Magnetkern (11) ringförmig umgibt.

14. Vorsteuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Gehäuseteil (2) zwischen dem ersten Gehäuseteil (1) und einer an den Wänden (16) der Wanne verrasteten Kappe (26) eingeschlossen ist.

15. Vorsteuerventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (26) ein elektrisches Steckverbindererelement (28) für die Stromversorgung einer Spule des Magnetkerns (11) trägt.

16. Kraftstoff-Einspritzventil mit einem Vorsteuerventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

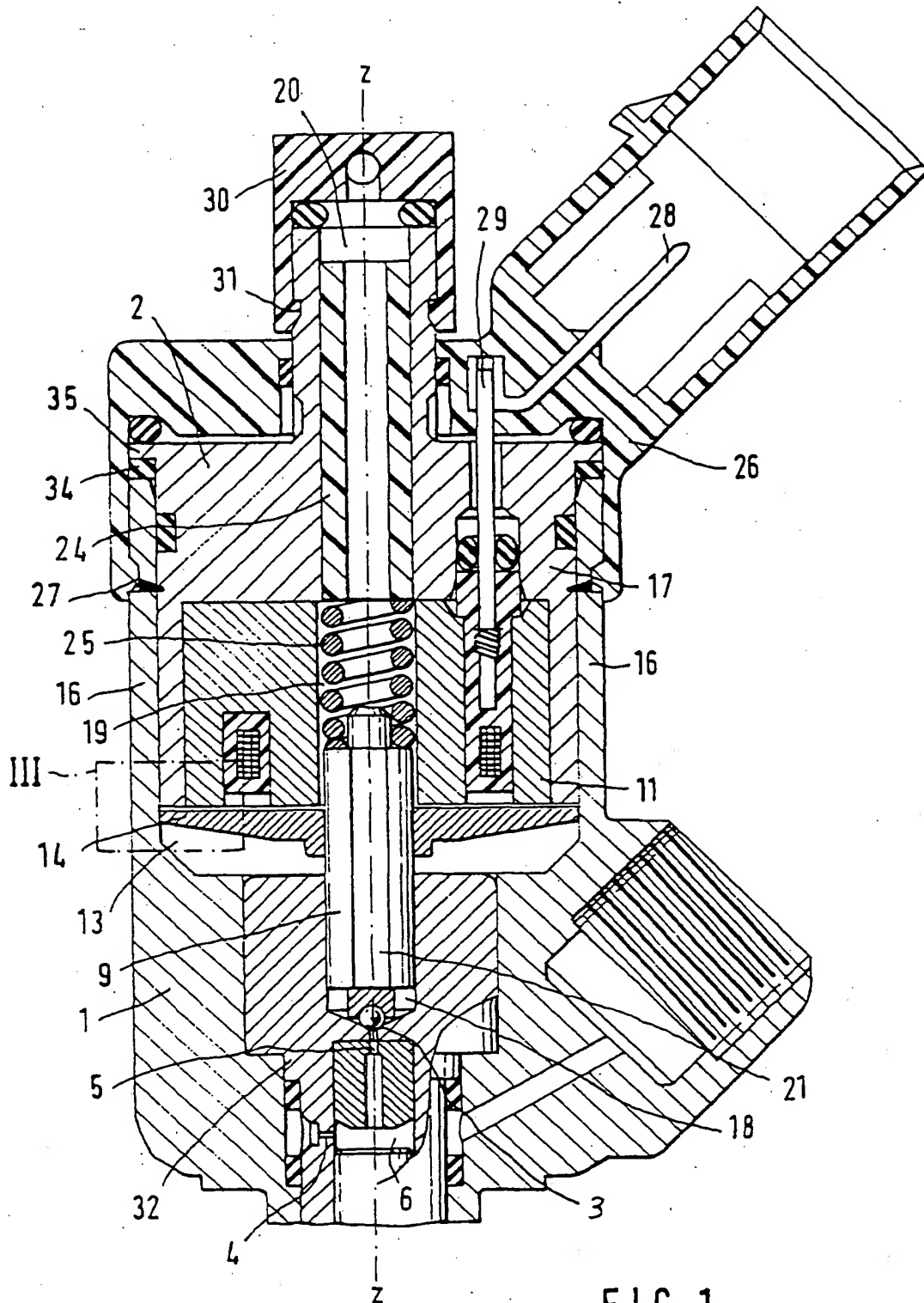


FIG. 1

FIG. 2

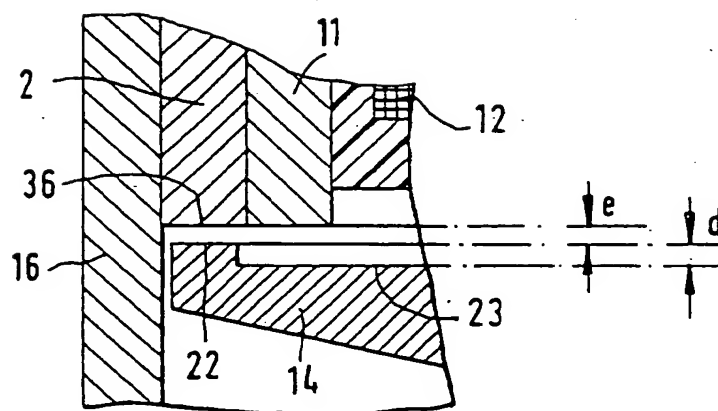
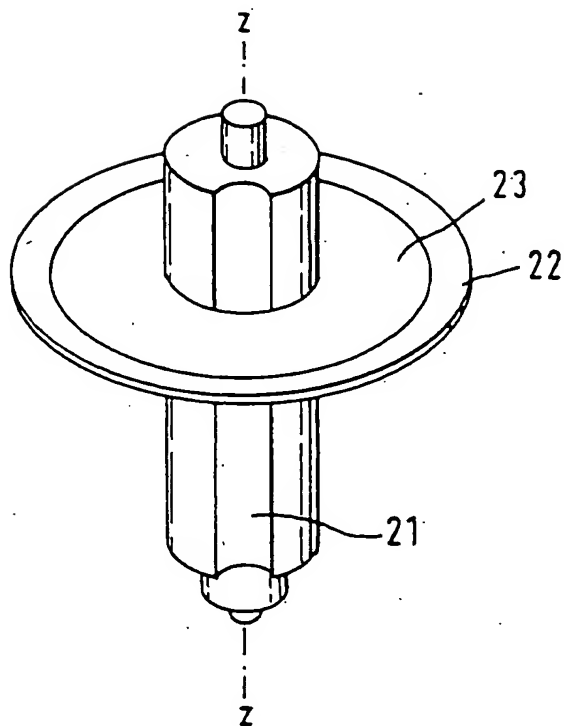


FIG. 3

